

"Express Mail" mailing label number EV 327 137 102 US  
Date of Deposit 10/20/03

Our File No. 9281-4675  
Client Reference No. J US02197

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Kunio Sato et al. )  
Serial No. To Be Assigned )  
Filing Date: Herewith )  
For: Electronic Device Having Touch )  
Sensor )

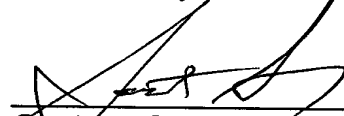
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Japanese Patent Application Nos. 2002-306887 filed on October 22, 2002 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Siller, Jr.  
Registration No. 32,305  
Attorney for Applicants  
Customer Number 00757

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月 2 2 日  
Date of Application:

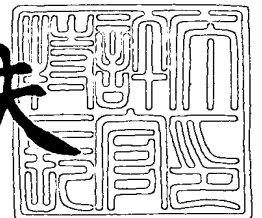
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 0 6 8 8 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 0 6 8 8 7 ]

出      願      人                      アルプス電気株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    8 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 6 5 8 5 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 021242AL

【提出日】 平成14年10月22日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H03K 17/955

【発明の名称】 タッチセンサを有する電子機器

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 佐藤 邦生

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 遠藤 芳久

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社  
社内

【氏名】 相馬 正博

【特許出願人】

【識別番号】 000010098

【氏名又は名称】 アルプス電気株式会社

【代表者】 片岡 政隆

【代理人】

【識別番号】 100085453

【弁理士】

【氏名又は名称】 野▲崎▼ 照夫

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100121049

【弁理士】

【氏名又は名称】 三輪 正義

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041070

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 タッチセンサを有する電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 筐体に人体が接近または接触したことを検知できるタッチセンサが設けられた電子機器において、前記タッチセンサは、前記筐体の外表面から筐体内方へ距離を隔てて設けられた所定面積の電極と、前記筐体の外表面に人体が接近または接触したときの容量変化を前記電極から検出する検出手段とが設けられていることを特徴とする電子機器。

【請求項 2】 前記検出手段は、クロック信号を発生するクロック信号生成手段と、前記筐体の外表面に人体が接近または接触したときに前記電極で検知される容量に応じて前記クロック信号に立ち上がりの遅延を与える遅延手段と、前記遅延手段を経由しない前記クロック信号を基準として、遅延が与えられた遅延量に応じた信号を生成する手段と、前記変化量に応じた信号を A/D 変換する A/D 変換手段と、を有する請求項 1 記載の電子機器。

【請求項 3】 前記検出手段により、前記電極と前記人体との対向面積の変化を検出できる請求項 2 記載の電子機器。

【請求項 4】 前記検出手段により、前記電極と前記人体とが対向した時間を検出できる請求項 2 または 3 記載の電子機器。

【請求項 5】 前記電極が複数設けられて、それぞれの電極毎に個別に設けられた前記遅延手段と、共通のクロック信号を基準として、それぞれの遅延手段を経た信号の遅延量に応じた信号を各電極毎に個別に生成する前記手段が設けられている請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 6】 前記電極は、その各部分が筐体の外表面と等距離となるように、前記外表面の形状に倣うように配置されている請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の電子機器。

【請求項 7】 前記筐体が玩具の外形を形成し、前記電極が設けられている部分での前記筐体の外表面が、人体の接触部とされている請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、例えばロボット玩具、PDA、携帯電話機、ビデオカメラなどの電子機器に係わり、特に手や指など人体の一部が接近し、または接触したこと検出するタッチセンサを備えた電子機器に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

この種のタッチセンサを有する電子機器の従来技術としては、例えば特許文献1に記載された発明が存在する。

**【0003】**

前記特許文献1には、頭部の上面に押し下げ可能なカバー部材が設けられており、このカバー部材の下部にタッチセンサ（タクトスイッチ）を配置したロボット玩具が開示されている。

**【0004】**

特許文献1に記載されたロボット玩具では、前記カバー部材を押圧すると、前記タクトスイッチがONに設定させられる。このとき、前記タクトスイッチが感知する頭部の押圧操作の有無及び押圧操作の仕方などにより、気分値カウンターのカウントアップ、カウントダウンが行われ、前記気分値カウンターのカウント値に基づいて感情レベルが設定される。そして、その感情レベルによって音声出力手段、感情表現手段、作動手段を制御し、玩具の感情、気分を声、目、動作などで表現することが可能となっている。

**【0005】****【特許文献1】**

特開 2002-66155 号公報

**【0006】****【発明が解決しようとする課題】**

しかし、上記特許文献1に記載されたロボット玩具では、タッチセンサとして機械式のタクトスイッチを採用した関係上、前記タクトスイッチの操作性の向上と、その隠蔽のために頭部にカバー部材が設けられており、このためロボット玩

具を構成する部品点数が増えるとともにコストの高騰を招くという問題がある。

#### 【0007】

また、このようなカバー部材は、モデルとなっている本来の動物には存在しないものであるため、ロボット玩具のデザイン性に欠けることになる。しかもロボット玩具の感情表現をさらに豊かにしようとすると、タッチセンサの数を増加する必要が生じるが、むやみに前記のようなタクトスイッチをロボット玩具本体に設けると、ロボット玩具のデザイン性を損ねてしまうといった問題もある。

#### 【0008】

本発明は上記従来の課題を解決するためのものであり、ロボット玩具などの電子機器の外部から直接見えることがなく、しかも電子機器の外観を形成する筐体に人体が接近または接触したときに、その状態を検知できるタッチセンサを有する電子機器を提供することを目的としている。

#### 【0009】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、筐体に人体が接近または接触したことを検知できるタッチセンサが設けられた電子機器において、前記タッチセンサは、前記筐体の外表面から筐体内方へ距離を隔てて設けられた所定面積の電極と、前記筐体の外表面に人体が接近または接触したときの容量変化を前記電極から検出する検出手段とが設けられていることを特徴とするものである。

#### 【0010】

本発明の電子機器では、電子機器の外形を形成する筐体の内部にタッチセンサの本体を取り付けることができるため、外部から見たときにタッチセンサの存在を隠すことができる。また電子機器の筐体の表面に余計な突起物や変色部分等が形成されることがないため、筐体表面のデザインの自由度を高めることができる。とともに、操作性を高めることができる。よって、例えば動物を模したロボット玩具などでは、その動物を忠実に再現できるようになり、リアリティの高い動物型のロボット玩具を提供できるようになる。ただし、前記突起物や変色部分等が、電子機器の筐体の表面に形成されることを妨げるものではなく、前記突起物や変色部分等を設けるか否かはそれぞれの電子機器のデザインに応じて対応可能で

ある。

#### 【0011】

上記において、前記検出手段は、クロック信号を発生するクロック信号生成手段と、前記筐体の外表面に人体が接近または接触したときに前記電極で検知される容量に応じて前記クロック信号に立ち上がりの遅延を与える遅延手段と、前記遅延手段を経由しない前記クロック信号を基準として、遅延が与えられた遅延量に応じた信号を生成する手段と、前記変化量に応じた信号を A/D 変換する A/D 変換手段と、を有するものとして構成できる。

#### 【0012】

上記手段では、少ない部品点数でタッチセンサを簡単に構成することができる。よって、電子機器のコストダウンを推進することが可能となる。

#### 【0013】

前記検出手段により、前記電極と前記人体との対向面積の変化を検出できるものである。

#### 【0014】

さらには、前記検出手段により、前記電極と前記人体とが対向した時間を検出できるものである。

#### 【0015】

また、前記電極が複数設けられて、それぞれの電極毎に個別に設けられた前記遅延手段と、共通のクロック信号を基準として、それぞれの遅延手段を経た信号の遅延量に応じた信号を各電極毎に個別に生成する前記手段が設けられているものである。

#### 【0016】

上記手段では、筐体の内面が複雑な形状の場合でも対向電極を小分けして取り付けることができるとともに、小分けしない場合同様に手や指の移動を検出することが可能となる。

#### 【0017】

なお、前記電極は、その各部分が筐体の外表面と等距離となるように、前記外表面の形状に倣うように配置されているものとして構成することもできる。



## 【0018】

また、本発明の電子機器は、前記筐体が玩具の外形を形成し、前記電極が設けられている部分での前記筐体の外表面が、人体の接触部とされているものにおいて特に有用である。

## 【0019】

## 【発明の実施の形態】

図1は本発明のタッチセンサを有する電子機器の第1の実施の形態として人形型のロボット玩具の頭部を示しており、Aはロボット玩具の斜視図、Bはロボット玩具の断面図である。図2は前記タッチセンサの具体的な構成を示す回路構成図、図3は図2の回路図の各部における信号を示しており、AはAND回路の一方の入力部に入力されるクロック信号、BはAND回路の他方の入力部に入力される信号遅延手段からの出力信号、CはAND回路の出力信号、Dは平滑手段の出力信号を示している。また実線は静電容量Cが大きい場合、点線は静電容量Cが小さい場合を示している。

## 【0020】

図1A、Bに示すように、本発明の電子機器の一例であるロボット玩具2は、前頭部にタッチセンサ1を備えている。前記タッチセンサ1は所定面積の対向電極3を有しており、この対向電極3がロボット玩具2の外形を形成している筐体2Aの内面に固定されている。前記対向電極3は、例えばシート状の薄い銅板などの導電性の金属板で形成されており、図1では前頭部の筐体2Aの内面に沿うやや広い面積で設けられている。前記対向電極3は極めて薄いフィルム状に形成したものが好ましく、この場合には筐体2Aの様々な曲線形状に対応させつつ前記筐体2Aの内部に対向電極3を確実に固定することが可能である。

## 【0021】

また前記筐体2Aは、金属以外で誘電率 $\epsilon$ が高い材料で形成されたものが好ましく、例えばプラスチックなどの合成樹脂である。

## 【0022】

なお、前記電子機器の種類は、例えば人間型または人以外の動物型のロボット玩具、PDA (Personal Digital Assistants; 情報携帯端末)、携帯電話機、

ビデオカメラなどである。また前記第1の実施の形態において、タッチセンサ1を取り付ける場所は、これらロボット玩具の前頭部、後頭部、顔、背部、腹部、腕部、脚部などどのような場所であってもよい。また一箇所にものみ設けられていてもよく、複数の箇所に設けられているものであってもよい。

#### 【0023】

また、前記対向電極3は、筐体2Aの外面に現れておらず、外部から目視することができない。ただし、前記対向電極3は、筐体2Aの外表面から内側に間隔を開けて配置されていればよく、例えば対向電極が外表面に現れないように筐体2Aの内部に埋め込まれていてもよい。いずれにせよ、前記対向電極3は、その面積内の各部分が筐体2Aの外表面と等距離となるように、外表面の曲面形状に倣うようにして配置されていることが好ましい。

#### 【0024】

前記対向電極3は図2に示す回路の一部を構成しており、前記対向電極3と対向する筐体2Aの表面に人の手や指など人体4の一部が接近したり、または接触すると、前記人体4と前記対向電極3との間に静電容量Cが形成される。すなわち、本発明では前記手や指などの人体4の一部が、前記対向電極3との間で静電容量Cを形成する電極として機能する。

#### 【0025】

前記静電容量Cは、対向電極3と人体4の間の対向面積Sや対向距離dによって変化させられるため、この実施の形態では前記対向電極3と人体4とが可変容量部5を形成している。

#### 【0026】

図2に示すように、前記ロボット玩具2の内部にはクロック信号生成手段6、信号遅延手段7および遅延信号検出手段8とで構成され、且つ容量変化を検出する検出手段が設けられている。

#### 【0027】

前記クロック信号生成手段6は、所定の周波数からなる規則的なパルス信号を連続的に出力するものである。前記信号遅延手段7は、前記可変容量部5と前記クロック信号生成手段6との間に接続された抵抗Rとで構成されている。また遅

延信号検出手段 8 は、AND 回路 8 A とその後段に設けられた抵抗とコンデンサからなる平滑手段 8 B で形成されている。前記 AND 回路 8 A の入力部 8 a, 8 b には、前記クロック信号生成手段 6 の出力であるクロック信号 CK (信号遅延手段 7 を経由しないクロック信号) と、前記信号遅延手段 7 を経由した出力とが入力されており、この AND 回路 8 A の出力が前記平滑手段 8 B に入力されている。

#### 【0028】

そして、前記検出手段の最終段、すなわち遅延信号検出手段 8 の平滑手段 8 B の後段には、例えば 8 ビットの A/D 変換手段 9 が接続されている。前記 A/D 変換手段 9 は、所定のサンプリング周期で前記平滑手段 8 B の出力電圧  $V_o$  を検出してデジタル出力 D0 ~ D7 として出力し、これをロボット玩具 2 の内部に設けられた制御部 10 に送る。

#### 【0029】

前記制御部 10 は、CPU を主体として構成されており、タッチセンサ 1 以外にも、例えば視覚センサ (CCD カメラ等)、聴覚センサ (マイク)、臭覚センサなど (図示せず) から各種の情報を得ると、それに応じた所定のリアクション動作を行うようにプログラミングされている。前記リアクション動作としては、例えばロボット玩具 2 内に設けられる図示しないモータやソレノイド等を駆動させることにより、ロボット玩具 2 の目を瞬かせる、泣き声や笑い声を発する、あるいは手足を動かすなどである。

#### 【0030】

前記タッチセンサ 1 では、ロボット玩具 2 の前頭部に人間の手や指などの人体 4 を接近させる、または触れるなどの動作を行うと、前記可変容量部 5 の静電容量 C が変化させられる。

#### 【0031】

ここで、可変容量部 5 の静電容量 C は、数 1 の一般式で示すことができる。

#### 【0032】

## 【数 1】

$$C = \epsilon \frac{S}{d} \quad [F]$$

## 【0033】

ただし、 $\epsilon$  は筐体の誘電率、 $S$  は対向電極と人体間の対向面積、 $d$  は電極間の対向距離である。なお、ここでは前記誘電率  $\epsilon$  は一定である。

## 【0034】

前記クロック信号生成手段 6 から図 3 A に示すような振幅電圧  $V_{cc}$  の所定の周波数からなるクロック信号  $CK$  が、前記 AND 回路 8 A および信号遅延手段 7 に出力されている状態において、例えば手の平全体を前記ロボット玩具 2 の前頭部に当てがうなど、人体 4 と対向電極 3 との対向面積  $S$  を広くした状態で接近または接触させた場合は、前記対向距離  $d$  が小さく且つ対向面積  $S$  が大きくなるため、前記数 1 より可変容量部 5 の静電容量  $C$  が大きくなる。よって、信号遅延手段 7 の抵抗  $R$  と静電容量  $C$  の積で規定される時定数  $CR$  が大きくなるため、前記信号遅延手段 7 の出力は図 3 B に実線で示すような三角波状の信号  $S_a$  となる。よって、前記 AND 回路 8 A の出力（論理積）は、図 3 C に実線に示すようなパルス幅  $t_a$  のパルス波形となる。なお、ここでは AND 回路 8 A における H レベルと L レベルのしきい値  $S_L$  を  $V_{cc}/2$  としている。

## 【0035】

一方、ロボット玩具 2 の前頭部に対する対向面積  $S$  が小さくなるように、例えば指の先などを接近させ、または接触させた場合には、前記対向距離  $d$  および対向面積  $S$  の双方が小さくなるため、前記数 1 より可変容量部 5 の静電容量  $C$  は対向面積  $S$  が前記広くした状態に比べて小さくなる。よって、前記時定数  $CR$  も小さく、前記信号遅延手段 7 の出力は図 3 B に点線で示すような波形  $S_b$  となる。よって、前記 AND 回路 8 A の出力（論理積）は、図 3 C の点線に示すように、パルス幅  $t_b$  のパルス波形となる。

## 【0036】

ここで、前記静電容量  $C$  が小さい場合のパルス幅  $t_a$  と静電容量  $C$  が大きい場合の  $t_b$  とは、 $t_a < t_b$  の関係にある。よって、平滑手段 8 B の出力電圧  $V_o$

は、対向面積  $S$  を小さくして接触させた場合（静電容量  $C$  が小さい場合）の出力電圧  $V_b$  の方が、対向面積  $S$  を大きくして接触させた場合（静電容量  $C$  が大きい場合）の出力電圧  $V_a$  よりも大きな値（ $V_a < V_b$ ）として出力される。

#### 【0037】

前記平滑手段 8B の出力電圧  $V_a$  や  $V_b$  は、前記 A/D 変換手段 9 によってデジタル出力  $D_0 \sim D_7$  に変換されて前記制御部 10 に送られる。前記制御部 10 では、前記デジタル出力  $D_0 \sim D_7$  を監視することにより、ロボット玩具 2 に与えられた操作の状態、すなわち手の平全体で触れたのか、あるいは指先などで触れたのかを判断することが可能となる。またデジタル出力  $D_0 \sim D_7$  の時間的な変化から、人体の一部が接近または接触していた時間を検出することもできる。

#### 【0038】

そして、例えば前記制御部 10 は、対向面積  $S$  が小さく、触れていた時間も短時間であると判断した場合には、ロボット玩具 2 の前頭部が叩かれたものとし、例えばロボット玩具 2 に泣き声を発するなどのリアクション動作を行わせる。

#### 【0039】

このように制御部 10 が前頭部に対して行われた操作時間の検出が可能であるということは、前記タッチセンサが ON/OFF のスイッチ機能を有していることを意味している。よって、例えば、制御部 10 は、出力電圧  $V_o$  が所定の時間以上のある一定のレベルを示した場合は、ユーザーがロボット玩具 2 で遊ぼうとしているものと判断し、内部に組み込まれているプログラミングが実行されるようにすることなどが可能である。

#### 【0040】

さらに人体 4 を前頭部に沿って左右または上下方向に移動させると、前記対向面積  $S$  が変化するため、可変容量部 5 の静電容量  $C$  が増加または減少させられる。このとき、前記信号遅延手段 7 の出力が、図 3B の実線の三角波状の信号  $S_a$  から点線の波形  $S_b$  の方向に、または点線の波形  $S_b$  から実線の三角波状の信号  $S_a$  の方向に変化させられるため、図 3C に示すパルス波形のパルス幅も増加または減少させられる。よって、平滑手段 8B の出力電圧  $V_o$  も増加する方向また

は減少する方向に変位させられるため、制御部 10 は A/D 変換手段 9 のデジタル出力 D0～D7 の時間的な変動を検出することにより、人体 4 が移動したことを検出することが可能となる。この場合、制御部 10 は頭が撫でる操作が行われたものと判断し、例えばロボット玩具 2 に笑い声を発するなどのリアクション動作を行わせることができる。

#### 【0041】

上記第 1 の実施の形態では、電子機器であるロボット玩具 2 の前頭部のほぼ全域に広い面積で対向電極 3 を配置しているが、常にこのような広い面積で対向電極を配置できるとは限らない。すなわち、電子機器の形状によっては、対向電極を取り付ける筐体 2A の内面が複雑な形状であったり、電子機器の表面に他の部材を設ける必要性などのスペース的な事情により、前記対向電極 3 を広い面積の状態でそのまま取り付けることが困難な場合が想定される。この場合、対向面積 S が小さくなるため、前記時定数 CR が小さくなり、所望の波形を得ることができず、よってタッチセンサ 1 の検出精度が低下しやすくなる。そこで、以下にはこのような場合にも対応可能なタッチセンサを第 2 の実施の形態として説明する。

#### 【0042】

図 4 はタッチセンサの第 2 の実施の形態としてロボット玩具の頭部を示す平面図、図 5 は複数のタッチセンサが設けられた場合の回路構成図である。

#### 【0043】

図 4 に示すように、ロボット玩具 2 の頭部の内面には、複数の対向電極 13（個々の対向電極を 13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f で示す）が一定のピッチで同一円周上に並べられている。前記複数の対向電極 13a, 13b, 13c, 13d, 13e, 13f の面積の総和は、第 1 の実施の形態の対向電極 3 の面積と同じか、それ以上に設定されている。このように、対向電極 13 を小分けすると、個々の対向電極の面積を小さくすることができるため、筐体 2A の内部が多少複雑な形状であったり、電子機器の表面のスペース的な事情に応じて、各対向電極 13a ないし 13f を取り付けることができる。

#### 【0044】

前記対向電極 13 a, 13 b, 13 c, 13 d, 13 e, 13 f は図 5 に示す回路の一部を構成している。図 5 に示す回路は、上記図 2 に示した回路を複数並べた構成である。すなわち、各対向電極 13 a ないし 13 f ごとに遅延信号検出手段 8 (AND 回路 8 A と平滑手段 8 B) と A/D 変換手段 9 (個々の A/D 変換手段を 9 a, 9 b, 9 c, 9 d, 9 e, 9 f で示す) が設けられている。ただし、クロック信号生成手段 6 は 1 ケである。

#### 【0045】

第 2 の実施の形態のロボット玩具に示されるタッチセンサでは、前記いずれかの対向電極 13 a ないし 13 f に人体 4 を接近または接触させると、それに対応する A/D 変換手段 9 a ないし 9 f から上記のようなデジタル出力 D 0 ~ D 7 がそれぞれ出力される。

#### 【0046】

よって、例えば各 A/D 変換手段 9 a ないし 9 f からそれぞれ出力されるデジタル出力 D 0 ~ D 7 を加算すると、人体 4 が対向電極 13 a ないし 13 f の総面積のうち、どの程度の面積と対向しているかを検出することが可能である。また手や指などの人体 4 を頭部に対向させた状態で、左右方向または前後方向に移動させた場合には、人体 4 の移動に応じて個々の対向電極 13 a ないし 13 f の対向面積 S を時間的に変化させることができる。よって、制御部 10 が、各 A/D 変換手段 9 a ないし 9 f のデジタル出力 D 0 ~ D 7 の変化の状況を解析することにより、人体 4 がロボット玩具 2 の頭部に対して行った操作の状況を類推することが可能である。

#### 【0047】

例えばロボット玩具 2 の頭部に触れた手や指などの人体 4 を、対向電極 13 が並べられた円周に沿って対向電極 13 a → 対向電極 13 b → 対向電極 13 c → 対向電極 13 d → 対向電極 13 e → 対向電極 13 f → 対向電極 13 a . . . のように反時計回り方向に、またはこれとは逆の時計回り方向に移動させると、各信号遅延手段 7 の可変容量部 5 の静電容量 C をその回転方向に応じて順番に変位させることができる。

#### 【0048】

よって、制御部10は、各A/D変換手段9aないし9fの各デジタル出力D0～D7を順次検知することにより、各静電容量Cの変動を検出することができ、ロボット玩具2の頭部が操作されたものと判断することが可能である。しかも、各静電容量Cが変動する順番から、時計回り方向に操作されたか、または反時計回り方向に操作されたかを検知することもできる。

#### 【0049】

このように、小面積からなる対向電極を筐体の内面に配置する構成とすることによっても、上記第1の実施の形態と同様の機能を発揮することが可能である。

#### 【0050】

また上記においては、突起などの障害物がロボット玩具2の頭部に表出されない構成とすることが可能である。よって、人体4を時計回り方向または反時計回り方向へ移動させた際に、その移動を前記障害物によつて邪魔されることがないため、操作性を向上させることができる。

#### 【0051】

なお、上記の第2の実施の形態では、複数の対向電極13を同一円周上に配置したもので説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、例えば直線上に所定の間隔を置いて配置したもの、あるいはS字カーブに沿って配置したものなど様々な配置形態が可能である。したがって、タッチセンサの対向電極を、例えば上記ロボット玩具2の背部、腹部、腕部、あるいは脚部などに配置することができる。

#### 【0052】

またタッチセンサ1をロボット玩具以外のその他の電子機器、例えばPDA、携帯電話機、ビデオカメラなどの電子機器の内部に設けることも可能である。この場合、前記PDAや携帯電話機などでは、前記タッチセンサに出力に応じて表示画面のスクロール操作やメニュー操作を可能とすることができ、またビデオカメラなどにおいてはカメラのズーム操作などを行わせることが可能である。

#### 【0053】

#### 【発明の効果】

以上のように本発明では、外部から電子機器を見たときに内部に設けられたタ



タッチセンサの存在を隠すことができる。よって電子機器の外形を形成する筐体の表面に対するデザイン性を向上させることができる。

#### 【0054】

またタッチセンサを少ない部品点数で簡単に構成することができるため、電子機器全体のコストを低減することができる。

#### 【0055】

さらに、対向電極を小分けして配置することが可能となるため、筐体内面の取付部の形状が複雑であったり、電子機器の表面のスペース的な事情に応じて取り付けることが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明のタッチセンサを有する電子機器の第1の実施の形態として人形型のロボット玩具の頭部を示しており、Aはロボット玩具の斜視図、Bはロボット玩具の断面図、

##### 【図2】

タッチセンサの具体的な構成を示す回路構成図、

##### 【図3】

図2の回路図の各部における信号を示しており、AはAND回路の一方の入力部に入力されるクロック信号、BはAND回路の他方の入力部に入力される信号遅延手段からの出力信号、CはAND回路の出力信号（論理積）、Dは平滑手段の出力信号、

##### 【図4】

タッチセンサの第2の実施の形態としてロボット玩具の頭部を示す平面図、

##### 【図5】

複数のタッチセンサが設けられた場合の回路構成図、

#### 【符号の説明】

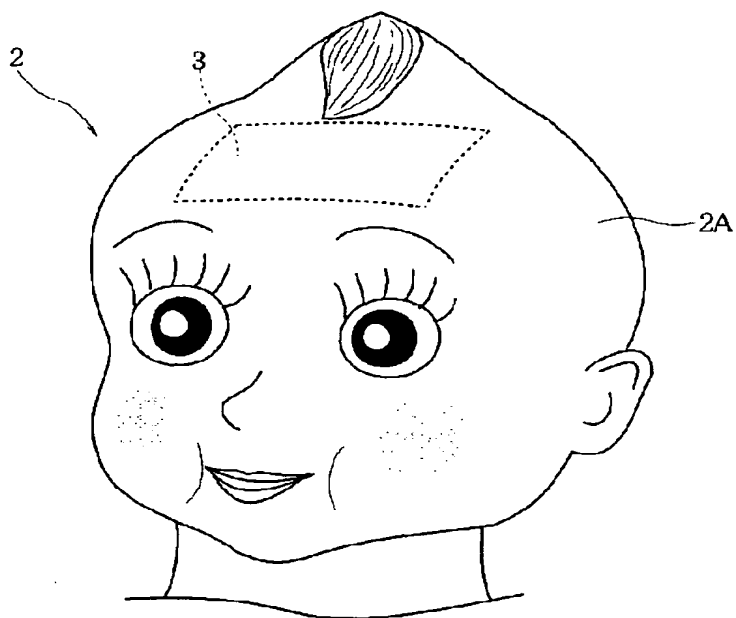
- 1 タッチセンサ
- 2 ロボット玩具（電子機器）
- 2A 筐体

- 3 対向電極
- 4 手や指などの人体（電極）
- 5 可変容量部
- 6 クロック信号生成手段
- 7 信号遅延手段
- 8 遅延信号検出手段
- 8 A AND回路
- 8 B 平滑手段
- 9 A/D変換手段
- 1 0 制御部
- 1 3, 1 3 a, 1 3 b, 1 3 c, 1 3 d, 1 3 e, 1 3 f 対向電極

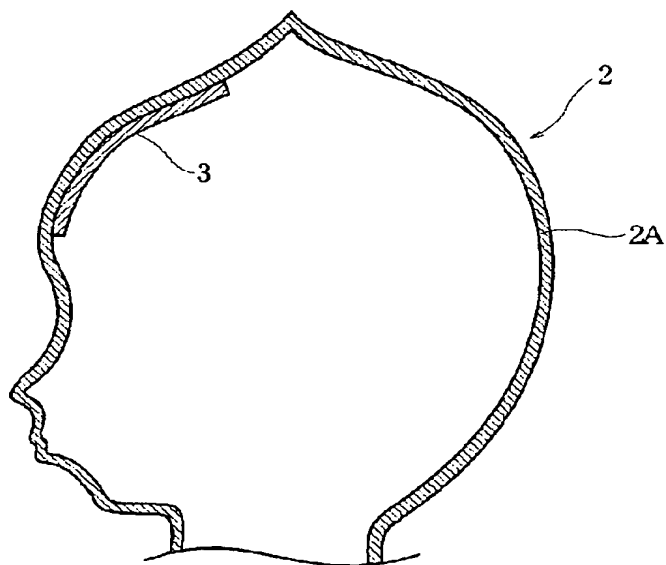
【書類名】 図面

【図 1】

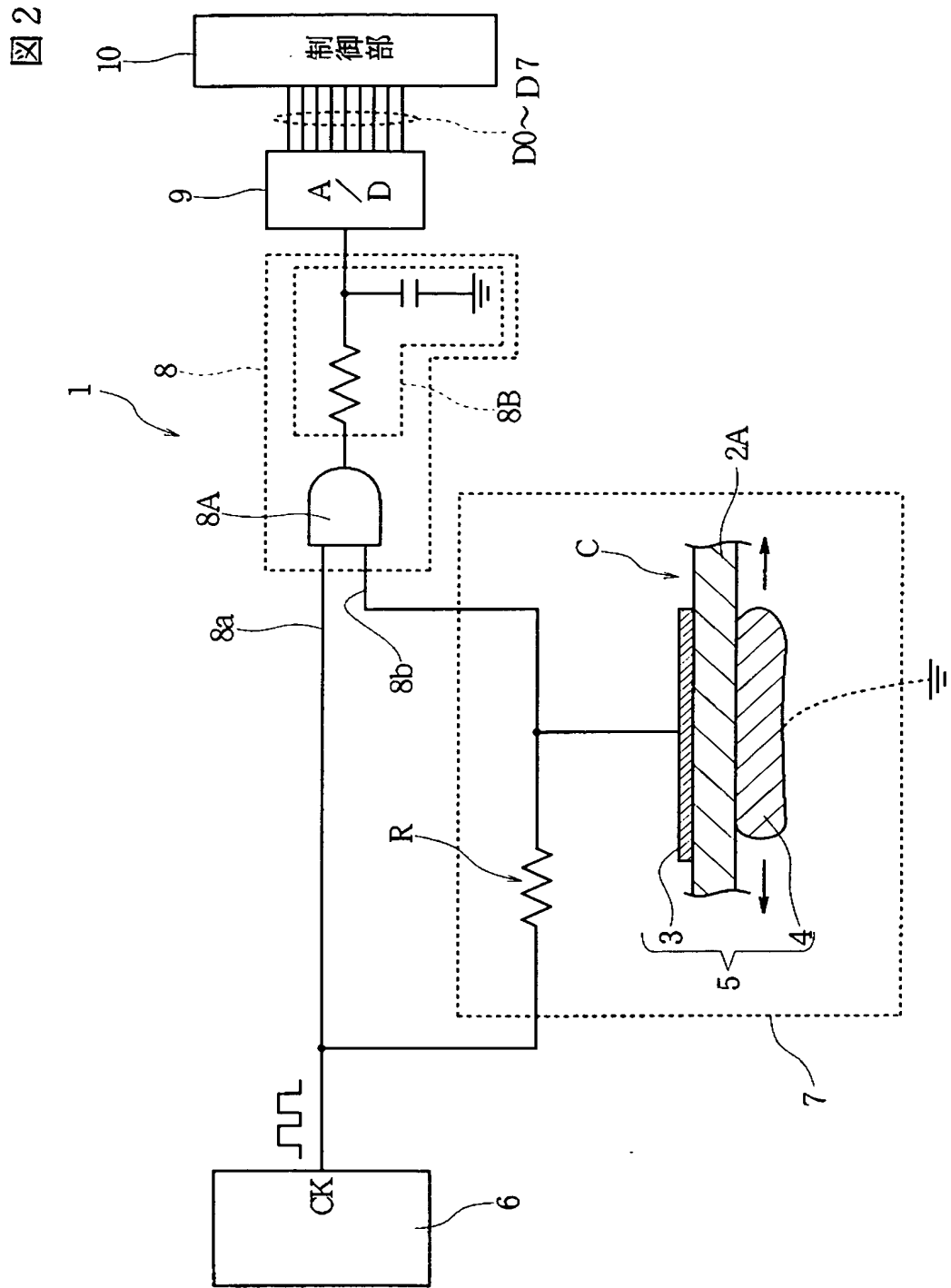
図 1  
A



B

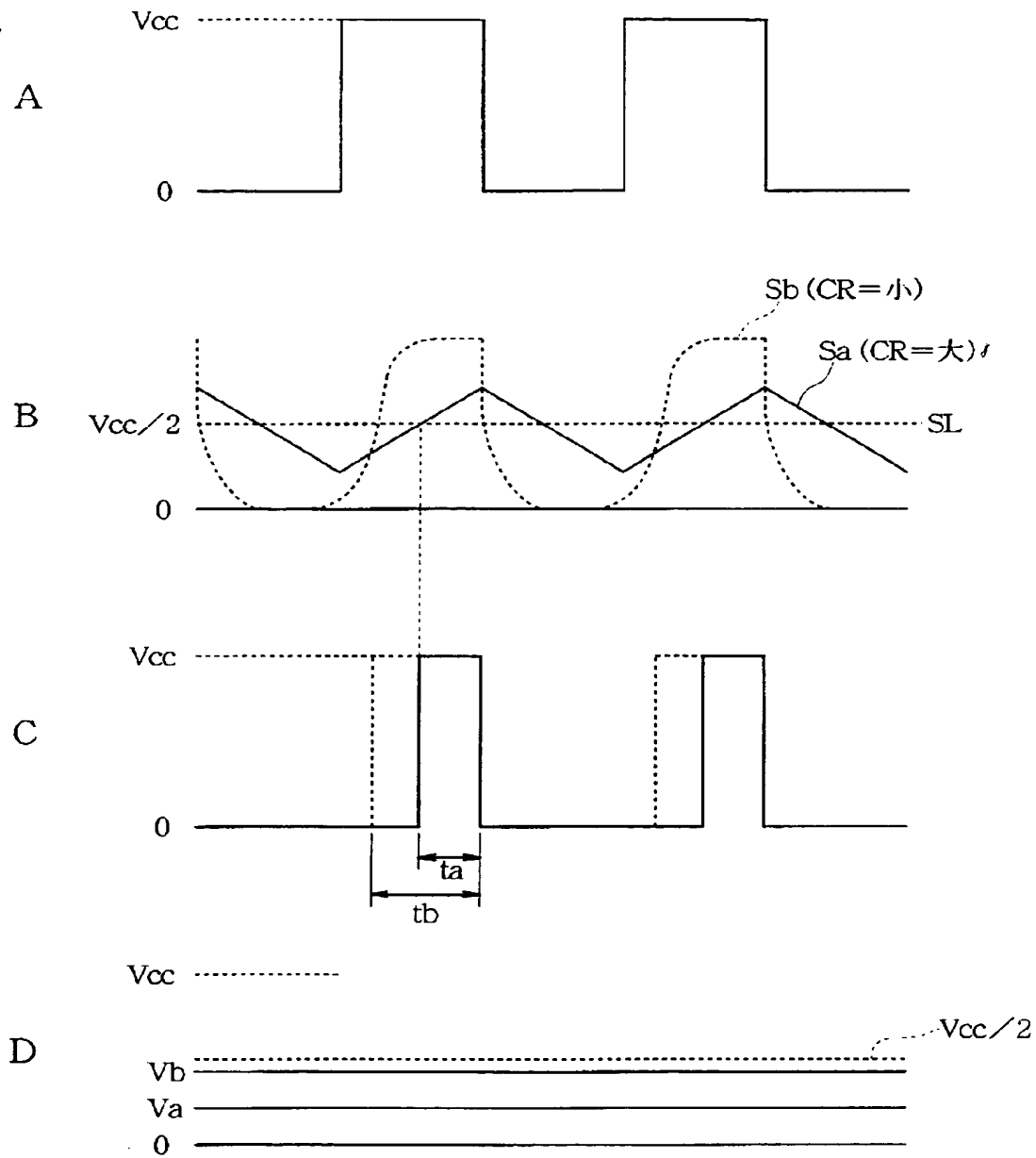


【図 2】



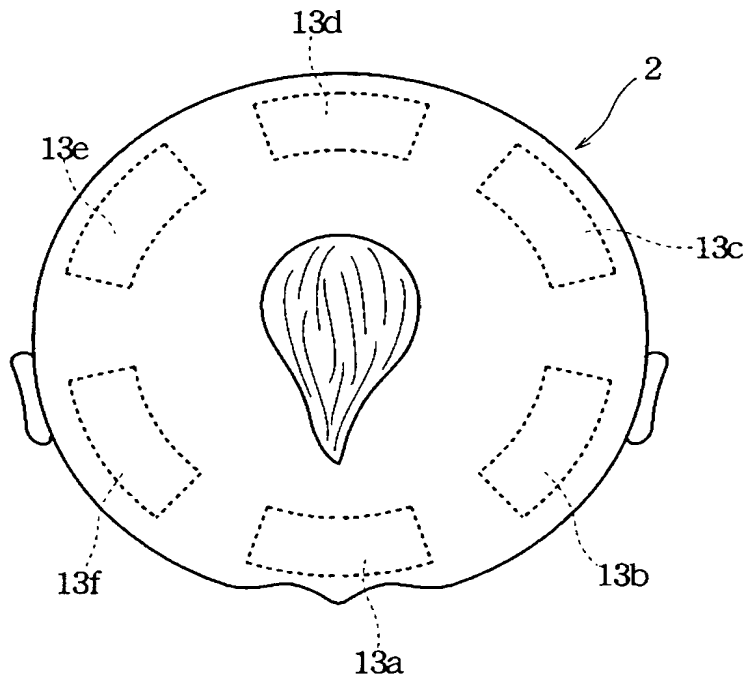
【図 3】

図 3



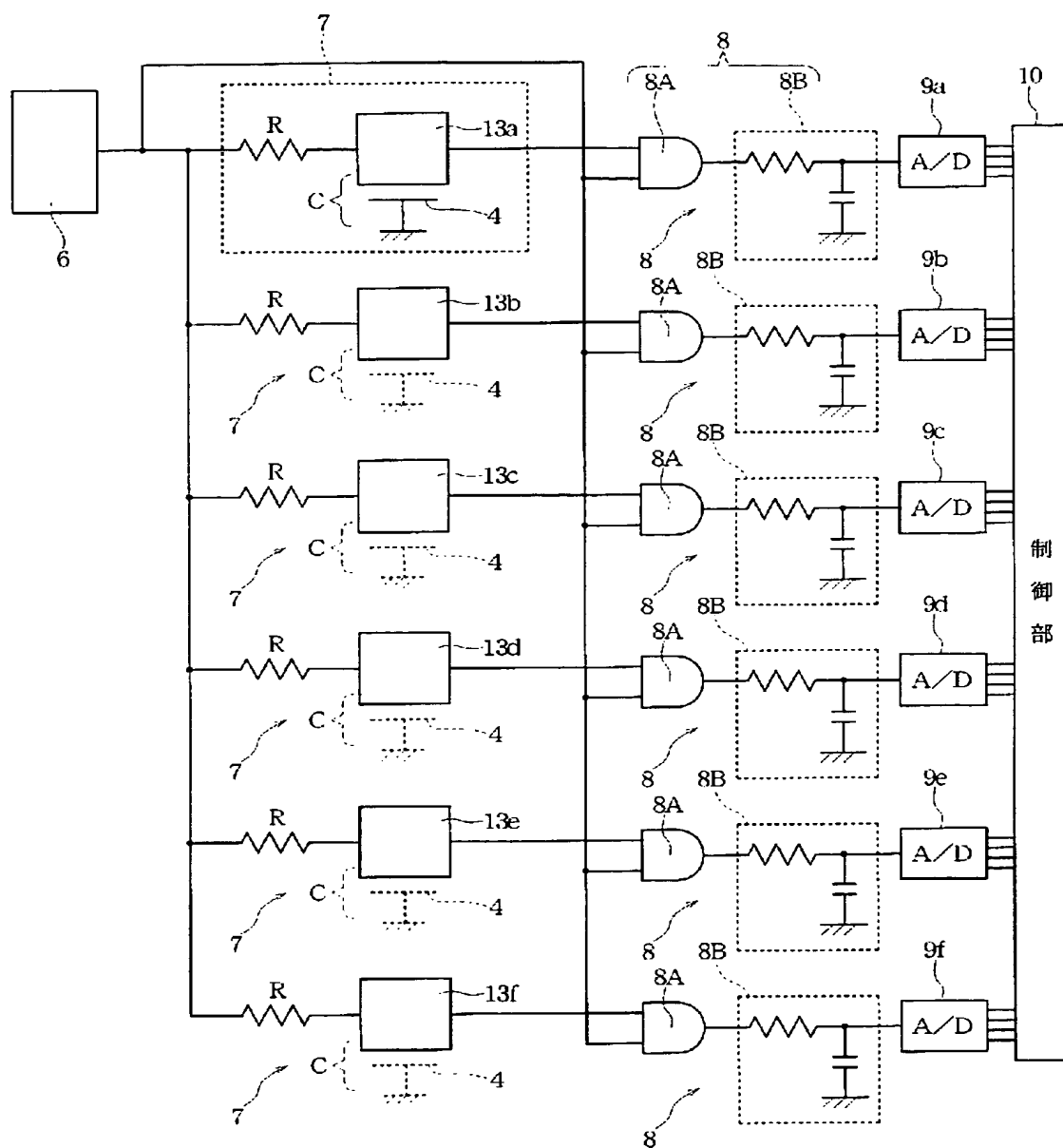
【図 4】

図 4



【図 5】

図 5



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 筐体の外部から直接見ることがなく、しかも筐体に人体が接近し、または接触したときに、その状態を検知できるタッチセンサを有する電子機器を提供する。

【解決手段】 ロボット玩具（電子機器）2の筐体2Aの表面に手や指などの人体の一部を接近させると、人体の一部と筐体2Aを介して対向する対向電極3との間に可変容量部が形成される。前記可変容量部の静電容量は、人体の一部と対向電極3との対向面積および対向距離に応じて変化するため、この変化を検出することにより、ロボット玩具2に人体の一部が接近したこと、または接触したことを検出することができる。タッチセンサを構成する対向電極3を筐体2Aの内部に設けることができるため、タッチセンサがロボット玩具2の外部から直接見ることがない。

【選択図】 図1A, B





特願 2 0 0 2 - 3 0 6 8 8 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 1 0 0 9 8 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号

氏 名

アルプス電気株式会社